

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

J1046 U.S. PTO
09/854712
05/14/01

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereu

申請日：西元 2000 年 05 月 19 日
Application Date

申請案號：089109723
Application No.

申請人：上元科技股份有限公司
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

局長
Director General

陳明邦

發文日期：西元 2000 年 10 日
Issue Date

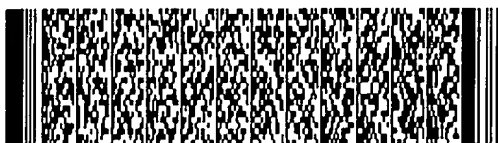
發文字號：08911014398
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

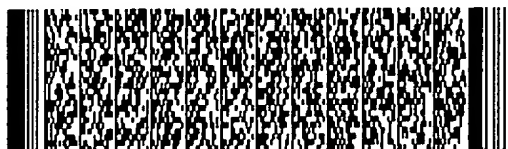
一、 發明名稱	中 文	流量控制信號產生方法與裝置
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 周宇軍
	姓 名 (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居	1. 新竹科學工業園區工業東九路9號1樓
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 上元科技股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. ADMtek Incorporated
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區工業東九路9號1樓
	代表人 姓 名 (中文)	1. 盧崑瑞
	代表人 姓 名 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：流量控制信號產生方法與裝置)

本案係為一種流量控制信號產生方法與裝置，應用於一網路交換器之緩衝器管理機制上，本案係以較少數量比較器之架構來取代較多數量計數器之習用架構，並以即時(real time)偵測之方式來發出流量控制信號。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明(1)

發明領域

本案係為一種流量控制信號產生方法與裝置，尤指應用於一網路交換器之緩衝器管理機制上之流量控制信號產生方法與裝置。

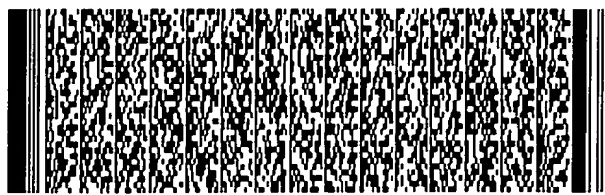
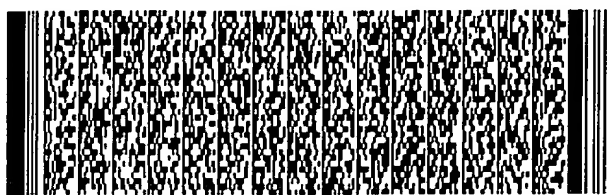
發明背景

網路之運用已逐漸普及於工商企業與一般使用者，尤其將散置各地之電腦或數位資料處理設備透過適當的連結，而可達成資源分享、資料共享、資訊交換目的之數位通訊網路已經被大量運用，而用以達成各網路節點間溝通、協調之重要元件係為一網路交換器(Switch)，而網路交換器(Switch)中係具有一緩衝器(buffer)來儲存經由該網路交換器(Switch)進行轉送之複數筆資料封包(資料封包通常包含有(a)來源埠編號、(b)資料本身以及(c)目的埠編號等資訊)，用以對該等資料封包進行整理、錯誤檢查等動作。而為能避免資料傳輸之錯誤以及增進資料傳輸之效率，在網路交換器中係具有一緩衝器管理(buffer management)機制來進行(1)送入緩衝器中之資料封包之儲存管理(2)輸出緩衝器中之資料封包之讀取管理(3)處理儲存與讀取位址(4)維護該資料不被覆寫直至該資料被讀出(5)當進入之資料流量不平衡時避免該緩衝器被塞爆(6)根據緩衝器之狀態來發出流量控制信號(Flow Control)



五、發明說明 (2)

Signals) 等動作。再請參見第一圖，其係一緩衝器管理機制中用以完成流量控制之習用功能方塊示意圖，以具有N個輸出入埠(port)之網路交換器為例，N個網路節點(例如電腦)係經由該網路交換器進行資料傳輸，而經過該網路交換器之資料封包係包含有(a)來源埠編號、(b)資料本身以及(c)目的埠編號等資訊，而此習用之緩衝器管理機制便根據資料封包之來源、流向以及流量來控制各網路節點是否可再將資料送入該網路交換器中。其中係具有一空緩衝器計數器10(empty buffer counter)來計算該空緩衝器之數目而防止送入該緩衝器中之資料過多進而導致該緩衝器被塞爆，此外，習用技術中仍設置有依目的埠編號所區分之N個計數器組，每一個計數器組係以N-1個計數器所完成，以圖中埠1計數器組(port 1 packet counter)為例，其係為用以計算除輸入埠1之外之其它輸入埠傳送至輸出埠1而存在緩衝器中之資料數目(以下以計數器1代替)，而N-1個計數器則分別用以計算由輸入埠2傳送至輸出埠1、由輸入埠3傳送至輸出埠1、...、以及由輸入埠N傳送至輸出埠1且存在緩衝器中之資料數目(以下以計數器21、計數器31、...、以及計數器N1來代替)，而當計數器1(即計數器21+計數器31+...+計數器N1)大於一門檻值A且計數器21大於一門檻值B時，便發出一信號來使得埠2流量控制器經由輸出埠1來通知該網路節點(即編號1之電腦)停止再傳送任何資料進入該網路交換器中，以防止該緩衝器中資料過多進而導致資料漏失之現象。其它埠之作法亦以上述類



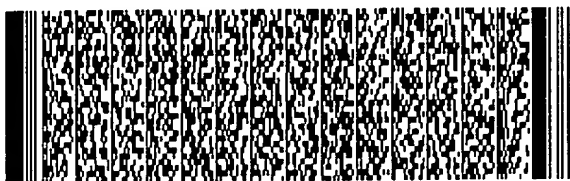
五、發明說明(3)

推，故不再予以贅述。

而上述習用功能方塊中，除空緩衝器計數器10(empty buffer counter)之外，尚需要 $N(N-1)$ 個計數器來進行計數方能完成流量控制之功能，且其流量控制方法並非屬於即時(real time)型態，無法正確及快速地反應目前資料流量與流向之狀態，而如何改善上述習用方式之缺失即為發展本案之主要目的。

發明概述

本案係為一種流量控制信號產生方法，應用於一網路交換器之緩衝器管理機制中，該網路交換器具有 N 個輸入埠、 N 個輸出埠、複數個緩衝器、一空緩衝器計數器、 N 個輸出埠計數器以及 N 個預警器，本方法包含下列步驟：接收一第一資料封包並送入該複數個緩衝器中之一空緩衝器內儲存，該第一資料封包之來源埠為輸入埠A而目的埠為輸出埠B；因應該第一資料封包之送入，將該空緩衝器計數器之計數值減1並將該輸出埠B計數器之計數值加1，其中該空緩衝器計數器係用以記錄該網路交換器中所剩餘空緩衝器之數目，而該輸出埠B計數器則用以記錄該網路交換器之緩衝器中所儲存目的埠為輸出埠B之資料封包數目；檢查該空緩衝器計數器之計數值是否小於一門檻值S以及輸出埠B計數器之計數值是否大於一門檻值T；當該空緩衝器計數器之計數值小於該門檻值S且輸出埠B計數器之



五、發明說明 (4)

計數值大於該門檻值 T 時，使該網路交換器中不包含預警器 B 之其它 $N-1$ 個預警器進入一 B 預警狀態；以及當不包含輸入埠 B 之其它 $N-1$ 個輸入埠中之一輸入埠 C 所接收到之一第二資料封包之目的埠為輸出埠 B 時，使該等進入 B 預警狀態之其它 $N-1$ 個預警器中之一預警器 C 觸發一流量控制信號輸出至輸出埠 C ，用以禁止該輸出入埠 C 所連結之網路節點再度傳送資料封包進入該網路交換器。

根據上述構想，流量控制信號產生方法中當進入 B 預警狀態之不包含預警器 B 之其它 $N-1$ 個預警器中之一預警器 C 獲知該第二資料封包之目的埠為輸出埠 B 時，該網路交換器仍將所接收到之該第二資料封包送入該複數個緩衝器中之一空緩衝器內儲存，並將該空緩衝器計數器之計數值減 1 以及將該輸出埠 B 計數器之計數值加 1 。

本案之另一方面係為一種流量控制信號產生裝置，應用於一網路交換器之緩衝器管理機制上，該網路交換器係具有 N 個輸入埠、 N 個輸出埠以及複數個緩衝器，而本裝置包含：一空緩衝器計數器，用以因應該網路交換器接收一第一資料封包並送入該複數個緩衝器中之一空緩衝器內儲存時將其計數值減 1 ，而該第一資料封包之來源埠為輸入埠 A 而目的埠為輸出埠 B ； N 個輸出埠計數器，當該網路交換器接收該第一資料封包時，因應該第一資料封包之目的埠一輸出埠 B ，而將相對應之該輸出埠 B 計數器之計數值加 1 ；以及 N 個預警器，分別電連接至輸入埠 1 、 \dots 、輸入埠 N ，當該空緩衝器計數器之計數值小於一門檻值 S 以及輸出

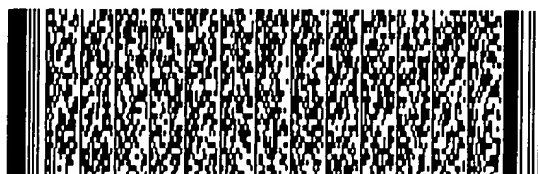


五、發明說明 (5)

埠B計數器之計數值大於一門檻值T時，不包含預警器B之其它N-1個預警器便進入一B預警狀態，而當不包含輸入埠B之其它N-1個輸入埠中之一輸入埠C所接收到之一第二資料封包之目的埠為輸出埠B時，使該等進入B預警狀態之N-1個預警器中之一預警器C觸發一流量控制信號輸出至輸出埠C，用以禁止連結於該輸出入埠C之網路節點再度傳送資料封包進入該網路交換器。

根據上述構想，流量控制信號產生裝置中當不包含預警器B之其它N-1個預警器中之該預警器C獲知該第二資料封包之目的埠為輸出埠B時，該網路交換器仍將所接收到之該第二資料封包送入該複數個緩衝器中之一空緩衝器內儲存，並將該空緩衝器計數器之計數值減1以及將該輸出埠B計數器之計數值加1。

根據上述構想，流量控制信號產生裝置中該預警器C係包含：一比較器C，電連接於相對應之該輸入埠C以及該等不包含輸出埠計數器C之其它N-1個輸出埠計數器，用以當該等不包含輸出埠計數器C之其它N-1個輸出埠計數器中之一輸出埠B計數器之計數值大於一門檻值T且相對應之該輸入埠C所接收之資料封包之目的埠為輸出埠B時發出一觸發信號；以及一流量控制信號產生器C，電連接與該比較器C與輸出埠C，其係因應該觸發信號之觸發而發出該流量控制信號至輸出埠C，用以禁止連結於該輸出入埠C之網路節點再度傳送資料封包進入該網路交換器。



五、發明說明(6)

簡單圖式說明

本案得藉由下列圖式及詳細說明，俾得一更深入之了解：

第一圖：其係一緩衝器管理機制中用以完成流量控制之習用功能方塊示意圖。

第二圖(a)：其係本案設置於一網路交換器中之流量控制信號產生裝置之較佳實施例功能方塊示意圖。

第二圖(b)：其係本案應用於一網路交換器中之流量控制方法之較佳實施例流程示意圖。

本案圖式中所包含之各元件列示如下：

空緩衝器計數器10	計數器21、31、...、N1
計數器1N、2N、...、(N-1)N	輸出埠1、2、...、N
網路交換器2	輸入埠1、2、...、N
輸出埠1、2、...、N	緩衝器組20
流量控制信號產生裝置21	空緩衝器計數器210
輸出埠計數器211、...、21N	預警器311、...、31N
比較器411、...、41N	
流量控制信號產生器511、...、51N	

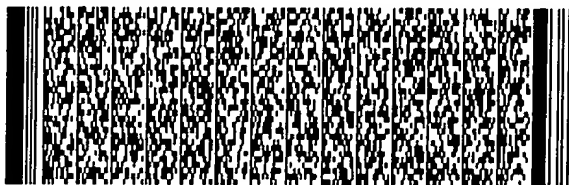
較佳實施例說明



五、發明說明 (7)

請參見第二圖(a)，其係本案設置於一網路交換器中之流量控制信號產生裝置之較佳實施例功能方塊示意圖。其中該網路交換器2係具有N個輸入埠(輸入埠1、...、輸入埠N)、N個輸出埠(輸出埠1、...、輸出埠N)以及複數個緩衝器所構成之緩衝器組20，而流量控制信號產生裝置21則包含有空緩衝器計數器210，其係用以因應該網路交換器2之某一輸入埠接收到資料封包並送入該緩衝器組20中之一空緩衝器內儲存時將其計數值減1，至於資料封包之資訊係包含有:(a)來源埠、(b)欲傳送資料以及(c)目的埠。而N個輸出埠計數器211、...、21N(輸出埠1計數器、...、輸出埠N計數器)，其係根據該網路交換器所接收該資料封包之目的埠編號，例如目的埠為輸出埠B(N大於等於B大於等於1)，而將相對應之該輸出埠B計數器21B之計數值加1。另外，N個預警器311、...、31N(預警器1、...、預警器N)係分別以N個比較器411、...、41N(比較器1、...、比較器N)以及N個流量控制信號產生器511、...、51N(流量控制信號產生器1、...、流量控制信號產生器N)所構成。

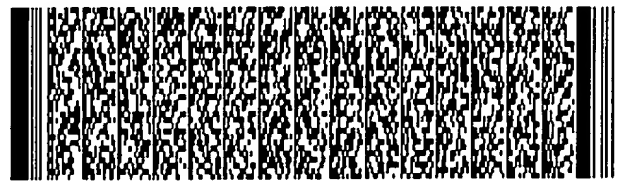
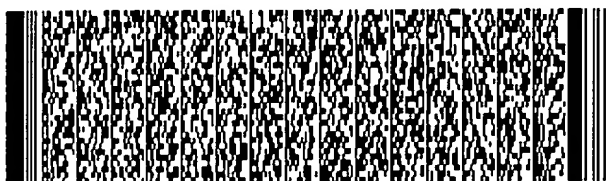
再請參見第二圖(b)，其係本案應用於上述較佳實施例裝置之流量控制方法步驟流程示意圖。其中當網路交換器2之輸入埠A(N大於等於A大於等於1)接收到一第一資料封包(該第一資料封包之來源埠為輸入埠A而目的埠為輸出埠B)並送入該緩衝器組20中之一空緩衝器內進行儲存時，該空緩衝器計數器211便因應該第一資料封包之送入將其計數值減1，而該輸出埠B計數器21B則因應該第一資料封



五、發明說明 (8)

包之送入而將其計數值加1，如此一來，該空緩衝器計數器之計數值便為記錄該網路交換器中所剩餘空緩衝器之數目，而該輸出埠B計數器則用以記錄該網路交換器之緩衝器中所儲存目的埠為輸出埠B之資料封包數目。隨後檢查該空緩衝器計數器之計數值是否小於一門檻值S以及輸出埠B計數器之計數值是否大於一門檻值T，而當該空緩衝器計數器之計數值小於該門檻值S且輸出埠B計數器之計數值大於該門檻值T時，該等不包含預警器B之其它N-1個預警器便進入一B預警狀態。而在此情況下，當不包含輸入埠B之其它N-1個輸入埠中之一輸入埠C((N大於等於C大於等於1))所接收到之一第二資料封包之目的埠為輸出埠B時，該等進入B預警狀態之N-1個預警器中之預警器C便將觸發一流量控制信號輸出至輸出埠C(即由比較器C進行比較判斷動作後來發出一觸發信號至該流量控制信號產生器C，而流量控制信號產生器C再因應該觸發信號之觸發而發出該流量控制信號至輸出埠C)，用以禁止該輸出入埠C所連結之網路節點再度傳送資料封包進入該網路交換器。但該網路交換器仍將所接收到之該第二資料封包送入該複數個緩衝器中之一空緩衝器內儲存，並將該空緩衝器計數器之計數值減1以及將該輸出埠B計數器之計數值加1。

綜上所述，本案所揭露之較佳實施例裝置可較習用手手段節省掉 $N^2 - 2N$ (即 $N(N-1) - N$)個計數器結構而只需增加N個比較器，因此可大幅減少電路元件之數目，有效簡化硬體之複雜程度，而本案所揭露之較佳實施例方法則以即時



五、發明說明 (9)

(real time) 之方式來發出流量控制信號，有效改善習用非即時之缺失，充分達成發展本案之主要目的。本案發明得由熟習此技藝之人士任施匠思而為諸般修飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。

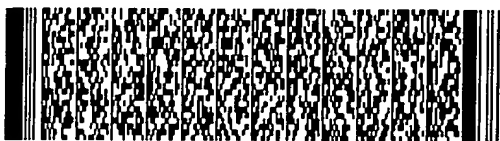


圖式簡單說明

第一圖：其係一緩衝器管理機制中用以完成流量控制之習用功能方塊示意圖。

第二圖(a)：其係本案設置於一網路交換器中之流量控制信號產生裝置之較佳實施例功能方塊示意圖。

第二圖(b)：其係本案應用於一網路交換器中之流量控制方法之較佳實施例流程示意圖。



六、申請專利範圍

1. 一種流量控制信號產生方法，應用於一網路交換器之緩衝器管理機制中，該網路交換器具有 N 個輸入埠、 N 個輸出埠、複數個緩衝器、一空緩衝器計數器、 N 個輸出埠計數器以及 N 個預警器，本方法包含下列步驟：

接收一第一資料封包並送入該複數個緩衝器中之一空緩衝器內儲存，該第一資料封包之來源埠為輸入埠 A 而目的埠為輸出埠 B ；

因應該第一資料封包之送入，將該空緩衝器計數器之計數值減1並將該輸出埠 B 計數器之計數值加1，其中該空緩衝器計數器係用以記錄該網路交換器中所剩餘空緩衝器之數目，而該輸出埠 B 計數器則用以記錄該網路交換器之緩衝器中所儲存目的埠為輸出埠 B 之資料封包數目；

檢查該空緩衝器計數器之計數值是否小於一門檻值 S 以及輸出埠 B 計數器之計數值是否大於一門檻值 T ；

當該空緩衝器計數器之計數值小於該門檻值 S 且輸出埠 B 計數器之計數值大於該門檻值 T 時，使該網路交換器中不包含預警器 B 之其它 $N-1$ 個預警器進入一 B 預警狀態；以及

當不包含輸入埠 B 之 $N-1$ 個輸入埠中之一輸入埠 C 所接收到之一第二資料封包之目的埠為輸出埠 B 時，使該等進入 B 預警狀態之 $N-1$ 個預警器中之一預警器 C 觸發一流量的控制信號輸出至輸出埠 C ，用以禁止該輸出入埠 C 所連結之網路節點再度傳送資料封包進入該網路交換器。

2. 如申請專利範圍第1項所述之流量控制信號產生方法，



六、申請專利範圍

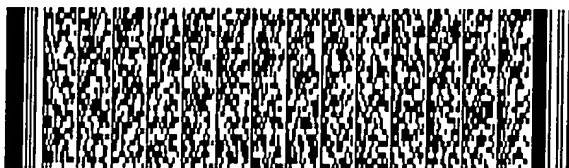
其中當進入B預警狀態之 $N-1$ 個預警器中之該預警器C獲知該第二資料封包之目的埠為輸出埠B時，該網路交換器仍將所接收到之該第二資料封包送入該複數個緩衝器中之一空緩衝器內儲存，並將該空緩衝器計數器之計數值減1以及將該輸出埠B計數器之計數值加1。

3. 一種流量控制信號產生裝置，應用於一網路交換器之緩衝器管理機制上，該網路交換器係具有 N 個輸入埠、 N 個輸出埠以及複數個緩衝器，而本裝置包含：

一空緩衝器計數器，用以因應該網路交換器接收一第一資料封包並送入該複數個緩衝器中之一空緩衝器內儲存時將其計數值減1，而該第一資料封包之來源埠為輸入埠A而目的埠為輸出埠B；

N 個輸出埠計數器，當該網路交換器接收該第一資料封包時，因應該第一資料封包之目的埠一輸出埠B，而將相對應之該輸出埠B計數器之計數值加1；以及

N 個預警器，分別電連接至輸入埠1、...、輸入埠 N ，當該空緩衝器計數器之計數值小於一門檻值 S 以及輸出埠B計數器之計數值大於一門檻值 T 時，不包含預警器B之其它 $N-1$ 個預警器便進入一B預警狀態，而當不包含輸入埠B之其它 $N-1$ 個輸入埠中之一輸入埠C所接收到之一第二資料封包之目的埠為輸出埠B時，使該等進入B預警狀態之 $N-1$ 個預警器中之一預警器C觸發一流量控制信號輸出至輸出埠C，用以禁止連結於該輸出入埠C之網路節點再度傳送資料封包進入該網路交換器。



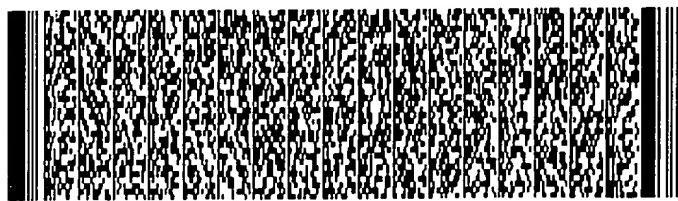
六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第3項所述之流量控制信號產生裝置，其中當不包含預警器B之其它 $N-1$ 個預警器1、…、預警器 N 中之一預警器C獲知該第二資料封包之目的埠為輸出埠B時，該網路交換器仍將所接收到之該第二資料封包送入該複數個緩衝器中之一空緩衝器內儲存，並將該空緩衝器計數器之計數值減1以及將該輸出埠B計數器之計數值加1。

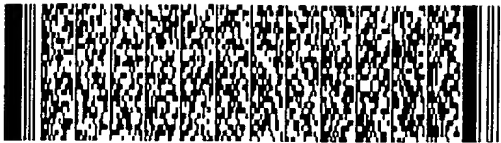
5. 如申請專利範圍第3項所述之流量控制信號產生裝置，其中該預警器C係包含：

一比較器C，電連接於相對應之該輸入埠C以及該等不包含輸出埠計數器C之其它 $N-1$ 個輸出埠計數器，用以當該等不包含輸出埠計數器C之其它 $N-1$ 個輸出埠計數器中之一輸出埠B計數器之計數值大於一門檻值T且相對應之該輸入埠C所接收之資料封包之目的埠為輸出埠B時發出一觸發信號；以及

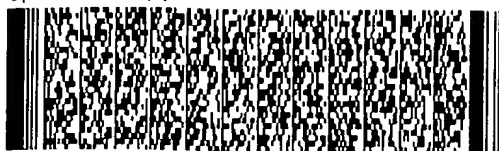
一流量控制信號產生器C，電連接與該比較器C與輸出埠C，其係因應該觸發信號之觸發而發出該流量控制信號至輸出埠C，用以禁止連結於該輸出入埠C之網路節點再度傳送資料封包進入該網路交換器。



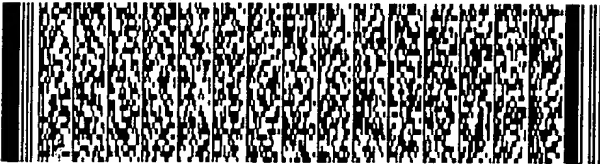
第 1/16 頁



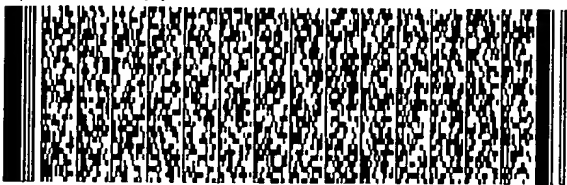
第 2/16 頁



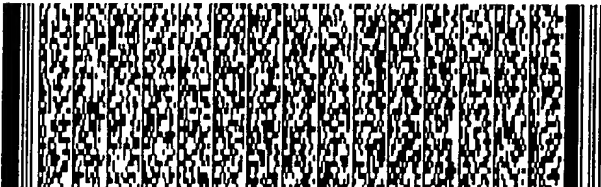
第 4/16 頁



第 4/16 頁



第 5/16 頁



第 5/16 頁



第 6/16 頁



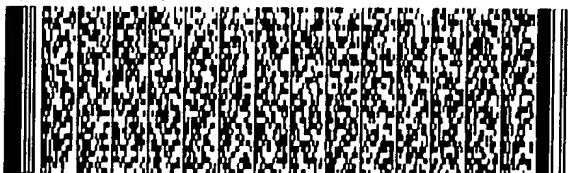
第 6/16 頁



第 7/16 頁



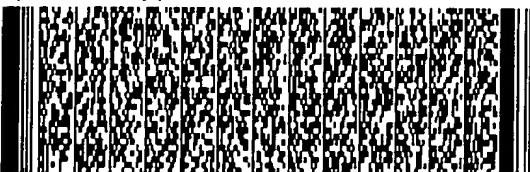
第 7/16 頁



第 8/16 頁



第 8/16 頁



第 9/16 頁



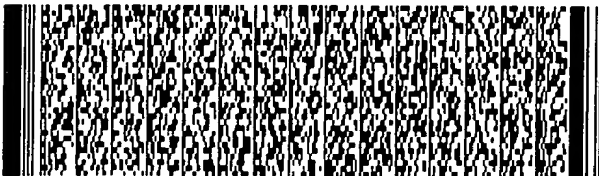
第 10/16 頁



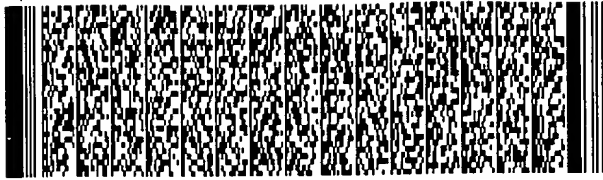
第 10/16 頁



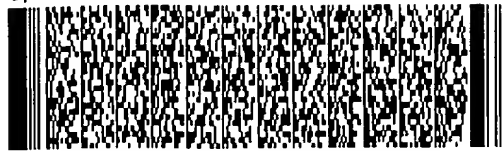
第 11/16 頁



第 11/16 頁



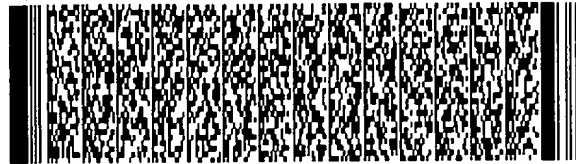
第 12/16 頁



第 13/16 頁



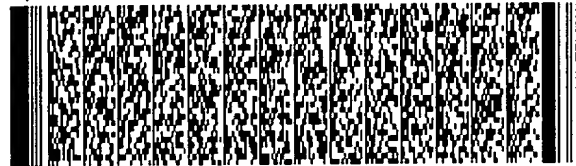
第 14/16 頁



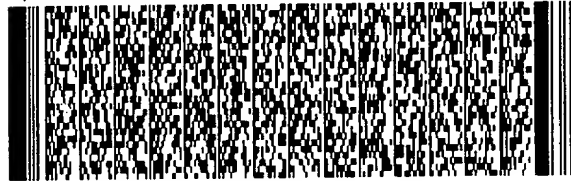
第 14/16 頁



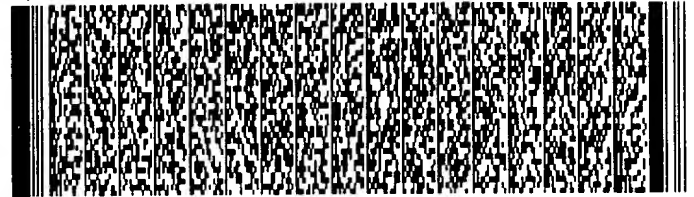
第 15/16 頁

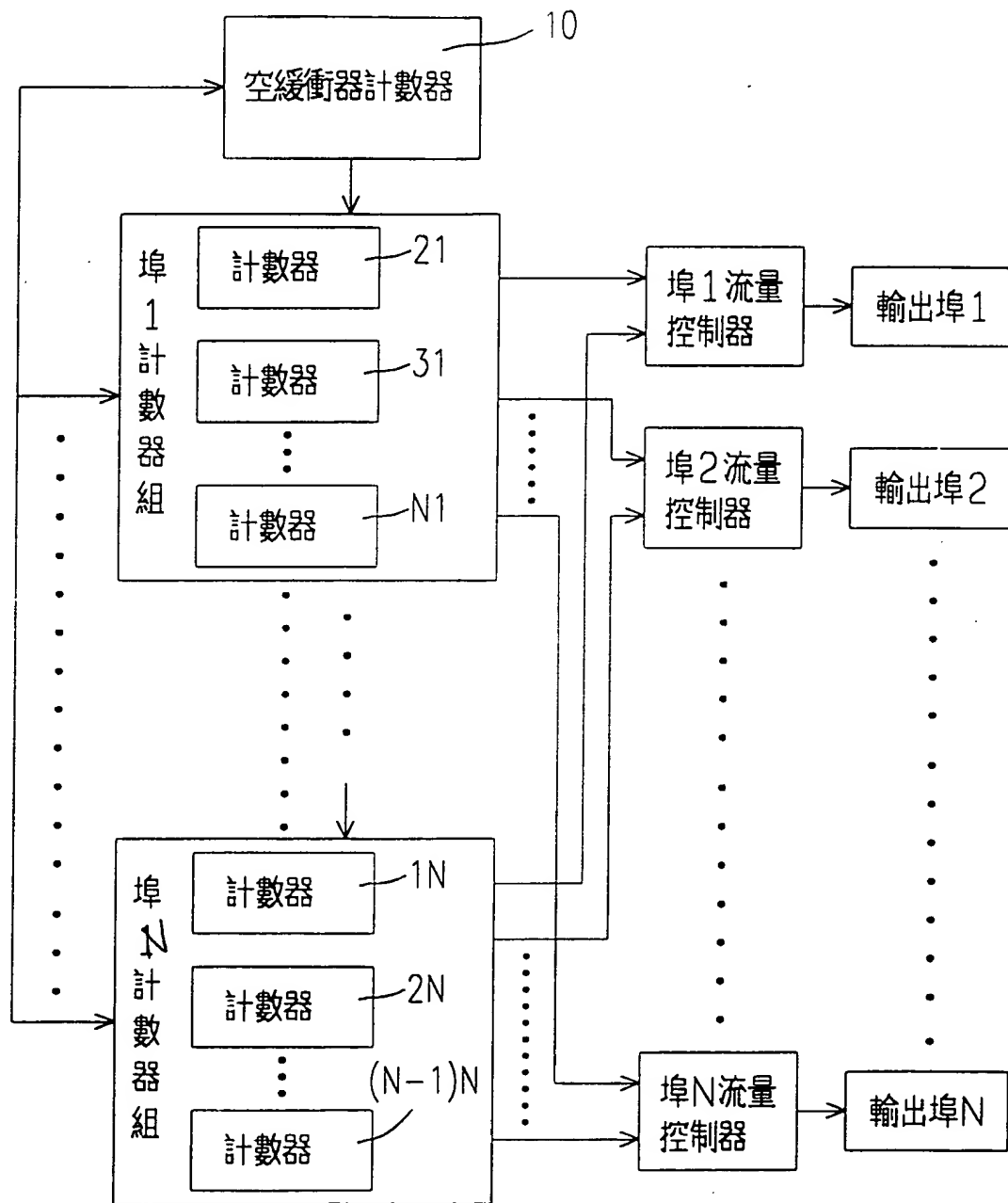


第 15/16 頁

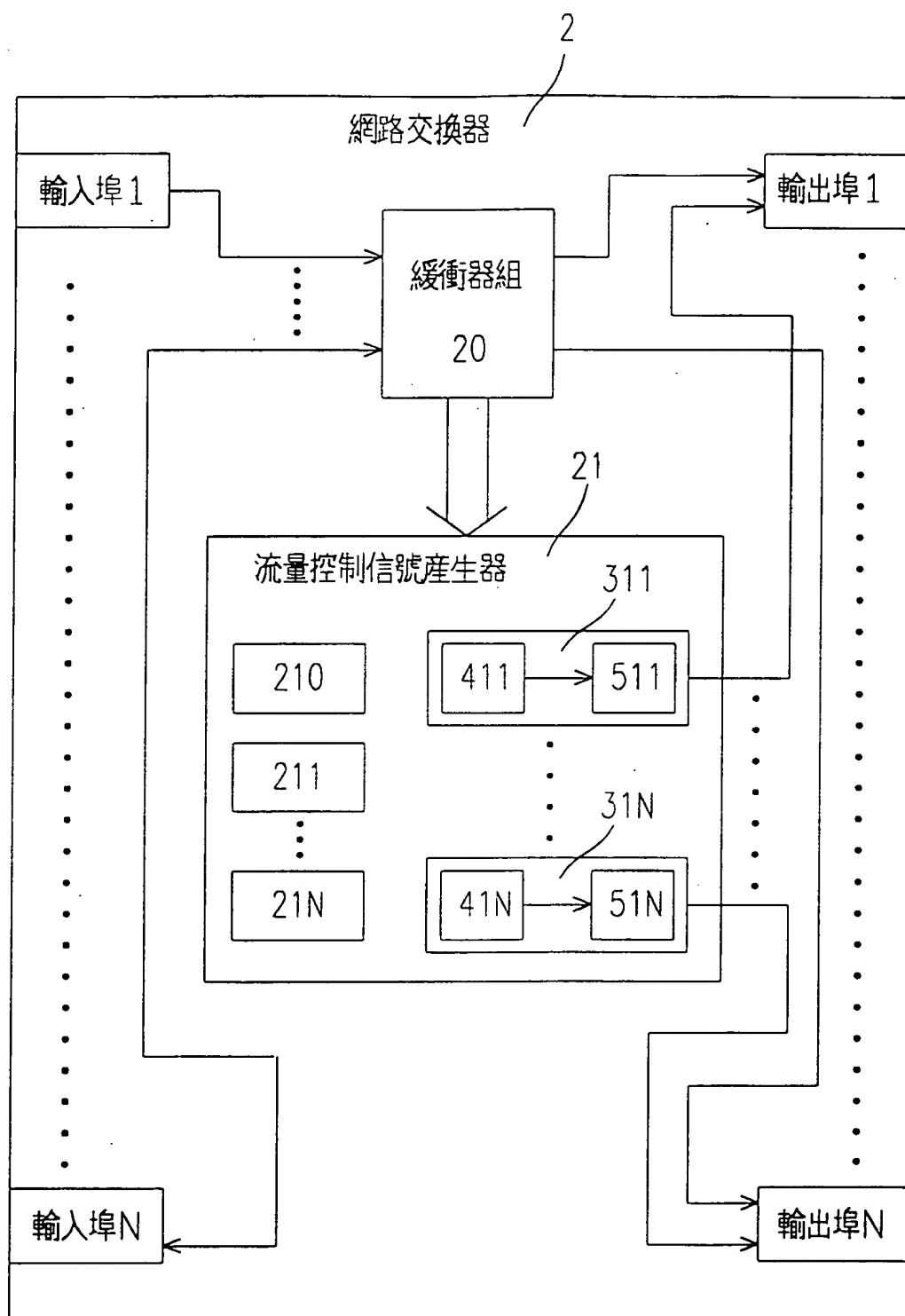


第 16/16 頁

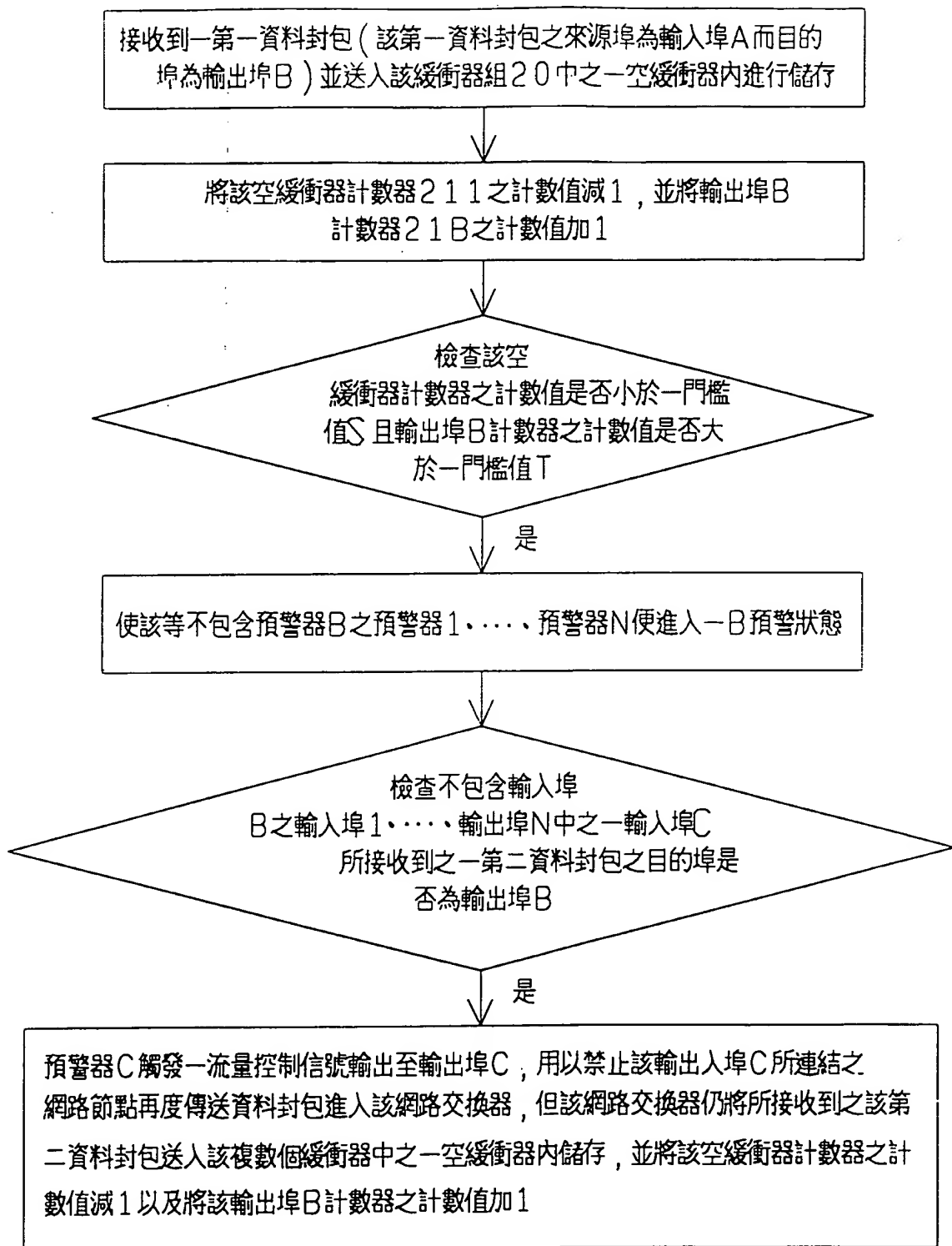




第一圖



第二圖 (a)



第二圖 (b)